

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-108058

⑬ Int. Cl.⁵

B 60 T 13/74
8/00

識別記号

Z
Z

庁内整理番号

7222-3H
7615-3H

⑭ 公開 平成4年(1992)4月9日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 車両の電動ブレーキシステム

⑯ 特 願 平2-225688

⑰ 出 願 平2(1990)8月27日

⑱ 発 明 者 新 井 敏 明 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究
所内
⑱ 発 明 者 藤 田 泰 彦 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究
所内
⑱ 発 明 者 北 川 雅 史 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究
所内
⑲ 出 願 人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号
⑳ 代 理 人 弁理士 下田 容一郎 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

車両の電動ブレーキシステム

2. 特許請求の範囲

車輪にブレーキ機構を電動アクチュエータで駆動して制動力を付与するホイールブレーキを設けるとともに、ブレーキの操作を検出するブレーキ操作検出器を設け、ホイールブレーキの電動アクチュエータを操作検出器の出力信号に基づき制御して車両の制動を行う車両の電動ブレーキシステムにおいて、

前記電動アクチュエータと前記ブレーキ機構との間に電動アクチュエータからブレーキ機構への動力伝達のみを許容する不可逆機構を設けるとともに、車両の停車状態および走行状態を判別する車両状態検出器を設け、この車両状態検出器の出力信号に基づき前記電動モータへの通電を制御してパーキングブレーキとして用いることを特徴とする車両の電動ブレーキシステム。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は車両の電動ブレーキシステム、詳しくは、パーキングブレーキとしても用いることができる電動ブレーキシステムに関する。

(従来の技術)

従来の車両の電動ブレーキシステムとしては、例えば、特開昭60-206756号公報に記載されたものが知られる。この電動ブレーキシステムは、各車輪にそれぞれディスクブレーキと電動モータとがボールスクリュ機構を介し連結して構成されるホイールブレーキを設け、これら各車輪のホイールブレーキの電動モータをブレーキペダルの操作を検出するセンサの検知信号に基づき制御して制動を行う。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上述した従来の電動ブレーキシステムにあつては、電動モータとディスクブレーキとがボールスクリュ機構、すなわち電動モータとディスクブレーキとの間で双方向に動力伝達が可能な可逆機構で連結されるため、電動モータへ

の通電が停止された状態では制動力を発生できず、パーキングブレーキとして使用することができないという問題がある。

この発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、パーキングブレーキの操作も容易に行なえる電動ブレーキシステムを提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

この発明は、車輪にブレーキ機構を電動アクチュエータで駆動して制動力を付与するホイールブレーキを設けるとともに、ブレーキ操作桿の操作を検出する操作検出器を設け、ホイールブレーキの電動アクチュエータを操作検出器の出力信号に基づき制御して車両の制動を行う車両の電動ブレーキシステムにおいて、前記電動アクチュエータと前記ブレーキ機構との間に電動アクチュエータからブレーキ機構への動力伝達のみを許容する不可逆機構を設けるとともに、車両の停車状態および発進状態を判別する車両状態検出器を設け、この車両状態検出器の出力信号に基づき前記電動

モータへの通電を制御してパーキングブレーキとして用いることが要旨である。

(作用)

この発明にかかる車両の電動ブレーキシステムは、電動アクチュエータがブレーキ機構と不可逆性の機構を介して連結するため電動アクチュエータへの通電を停止しても制動力を保持でき、パーキングブレーキとして用いることもできる。そして、この電動ブレーキシステムは、停車あるいは発進等の車両状態に応じて電動アクチュエータへの通電を制御することでパーキングブレーキとしての機能を自動制御でき、運転者の操作負担を軽減できる。

(実施例)

以下、この発明の実施例を図面を参照して説明する。

第1図から第5図はこの発明の一実施例にかかる車両の電動ブレーキシステムを表し、第1図が全体ブロック図、第2図が主要機構部分の断面図、第3図、第4図および第5図が制御処理のフ

ローチャートである。

第1図において、11はアクセルペダル、12はブレーキペダル、13はクラッチペダル、14は変速機のシフトレバーであり、アクセルペダル11にはアクセルセンサ15が、ブレーキペダル12にはブレーキセンサ16が、クラッチペダル13にはクラッチセンサ17が、シフトレバー14にはシフトセンサ18が設けられている。これらセンサ15、16、17、18はメインコントローラ19と接続され、アクセルセンサ15がアクセルペダル11の踏込量を検出して検知信号をメインコントローラ19に出力し、同様に、ブレーキセンサ16がブレーキペダル12の踏力および踏込量を検出して検知信号を、クラッチセンサ17がクラッチペダル13の踏込量を検出して検知信号を、シフトセンサ18がシフトレバー14の操作位置(シフトポジション)を検出して検知信号を出力する。

また、20FL、20FR、20RL、20RRは前後左右の車輪に設けられたホイールブレーキ、21FL、21FR、

21RL、21RRは各ホイールブレーキ20FL、20FR、20RL、20RRに対応したモータコントローラである。なお、添字FLは前左、同様に、FRが前右、RLが後左、RRが後右を表し、添字を付したものについては必要に応じ添字を省いて代表する。第2図に示すように、ホイールブレーキ20はハウジング22が図示しない車輪のナックル等に支持され、ハウジング22には、内部に電動モータ23が配置され、また、一側端にキャリアアーム24が固設されている。電動モータ23は、モータコントローラ21と接続され、回転軸が不可逆機構であるウォームギア機構25を介してスクリュシャフト26と連結されている。ウォームギア機構25は、電動モータ23の回転軸にウォーム25aが固設され、このウォーム25aがスクリュシャフト26に一体回転可能に設けられたウォームホイール25bに噛合している。このウォームギア機構25は、周知のように、ウォーム25aからウォームホイール25bへの動力伝達のみ、すなわち、電動モータ23からスクリュ

シャフト26への動力伝達のみを許容する。なお、このウォームギア機構25はハイレシオハイボイドギア機構等で代することも可能である。

スクリュシャフト26は、ハウジング22に回転自在に支持され、図中右方の端部がキャリバアーム24内に突出してボールナット27内に挿通している。これらスクリュシャフト26およびボールナット27は、その嵌合角にボール溝が形成されてボール溝を転動する多数のボール28を介し相対回転自在に嵌合し、スクリュシャフト26の回転でボールナット27が軸方向に移動する周知のボールスクリュ機構29を構成する。ボールナット27は、キャリバアーム24内に軸方向移動のみを許容されて支持され、図中右端がプレシャプレート30と係合している。プレシャプレート30にはブレーキパッド31aが固設され、また、このプレシャプレート30のブレーキパッド31aと対向してキャリバアーム24にブレーキパッド31bが支持され、図示しないが、

34の検知信号をメインコントローラ19に出力し、さらに、位置センサの検知信号あるいは電動モータ23への通電電流等から故障を判別して故障発生時に故障信号をメインコントローラ19に出力する。

さらに、第1図において、35は作動スイッチ、36は作動ランプ、37はホールドランプ、38はGセンサであり、これらスイッチ35、センサ38およびランプ36、37はメインコントローラ19と接続されている。作動スイッチ35は、運転席の近傍に設けられた手動スイッチから成り、パーキングブレーキとして作動させる場合に運転者によって閉成される。作動ランプ36は作動スイッチ35と連動して作動スイッチ35の閉成時にメインコントローラ19により通電されて点灯し、ホールドランプ37は各ホイールブレーキ20が自動制御でパーキングブレーキとして作動している場合、すなわちブレーキペダル12が踏込操作されていない状態でホイールブレーキ20が作動している場合にメインコント

これらパッド31a、31b間に車輪のホイールに設けられたディスク32(第1図参照)が位置する。これらブレーキパッド31a、31bおよびディスク32がディスクブレーキ機構33を構成する。

なお、第2図中図示しないが、ホイールブレーキ20にはブレーキパッド31aの位置を検出する位置センサが設けられ、また、車輪にはそれぞれ車輪速(車輪の回転速度)を検出する車速センサ34FL,34FR,34RL,34RR(第1図参照)が設けられ、これらセンサ34がモータコントローラ21に接続されている。

モータコントローラ21は、図中明示しないが、それぞれが駆動回路、フィードバック制御回路および故障判定回路等を有する。このモータコントローラ21は、メインコントローラ19から制御信号(指令信号)が、上述のパッド位置を検出する位置センサから検知信号が入力し、これら信号に基づき電動モータ23を通電してパッド31aの移動を帰還制御し、また、車速センサ

ローラ19により通電されて点灯する。Gセンサ38は車体の傾斜状態、すなわち停車した路面が上りあるいは下り坂か否かを検出し、検知信号をメインコントローラ19に出力する。

メインコントローラ19は、マイクロコンピュータ等から成り、前述した各センサ15、16、17、18、38から検知信号が、各ホイールブレーキ20FL,20FR,20RL,20RRの位置センサおよび車速センサ34からそれぞれモータコントローラ21FL,21FR,21RL,21RRを経て検知信号が、各モータコントローラ21FL,21FR,21RL,21RRの故障判定回路から故障信号が入力する。このメインコントローラ19は、各センサ15、16、17、18、34、38の検知信号を基に車両の停車あるいは発進状態等を推定してホイールブレーキ20のパーキングブレーキとしての制御を行い、また、故障判定回路の故障信号を基に故障時の制動安定性確保のための制御を行う。

次に、この実施例の作用を説明する。

この電動ブレーキシステムにあっては、第3図

のフローチャートに示すように、車速センサ 34 等の出力信号に基づき走行中か否かを判断し（ステップ I）、走行中であれば通常のブレーキ制御を行い（ステップ II）、また、停車状態であればパーキングブレーキ制御を行う（ステップ III）。そして、通常のブレーキ制御は、ブレーキペダル 12 の踏込操作をブレーキセンサ 16 で検出し、このセンサ 16 の出力信号に基づき各ホイールブレーキ 20 の電動モータ 23 を通電して車両の制動を行う。すなわち、ブレーキペダル 12 が踏込操作された場合には電動モータ 23 を通電してパッド 31a をパッド 31b と接近する方向に駆動し、パッド 31a、31b でディスク 32 を挟圧してブレーキペダル 12 の踏込操作に応じた制動力を生じさせ、また、ブレーキペダル 12 の踏込力を小さくしてブレーキペダル 12 を原位置方向へ復帰させる解除操作が行なわれた場合には電動モータ 23 に逆方向の電流を通電してパッド 31a をパッド 31b から離隔する方向に駆動し、パッド 31a、31b によるディスク 12 の

ンプ 37 を点灯 (ON) する。したがって、モータコントローラ 19 が電動モータ 23 を通電して電動モータ 23 がパッド 31a を駆動し、パッド 31a、31b によりディスク 32 が挟圧される。そして、この時のパッド 31a、31b がディスク 32 を挟圧する力は上述の所定時間内における最大踏力あるいは最大踏込量と対応した値に設定される。

ここで、電動モータ 23 とディスクブレーキ機構 33 のパッド 31a との間にはウォームギア機構 25 が介在し、電動モータ 23 の回転力はパッド 31a に伝達されるが、パッド 31a がディスク 32 から受ける反力は電動モータ 23 を通電すること無く制動状態を維持でき、この電動ブレーキシステムはパーキングブレーキとして有効に機能する。そして、パーキングブレーキとしての機能時においては全てのホイールブレーキ 20 により全ての車輪を制動するため大きな制動力が得られ、下り坂等で高い信頼性が得られる。

一方、パーキングブレーキの解放制御は、第

5 図のフローチャートに示すように、まず、ス

ステップ P₁ で車速センサ 16 の出力信号を基に車速が所定車速（通常は零、すなわち停車状態）以下になったか否かを判断し、車速が所定車速以下であれば (YES)、ステップ P₂ でブレーキペダル 12 が踏込操作されているか否かをブレーキセンサ 16 の出力信号から判断する。次に、このステップ P₂ でブレーキペダル 12 が踏込操作されていると判断されると (YES)、ステップ P₃ においてブレーキペダル 12 の踏込操作が所定時間（例えば、1 秒）以上持続されたか否か、すなわち運転者がブレーキペダル 12 を所定時間以上踏み続けたか否かを判別する。そして、運転者がブレーキペダル 12 を所定時間以上踏み続けたと判断されると (YES)、ステップ P₄ でモータコントローラ 21 に締付指令信号を出力し、また、ステップ P₅ でホールドラ

5 図のフローチャートに示すように、まず、ステップ Q₁ で各センサ 15、16、17、18、34、38 の出力信号を読み込んで車両状態を演算し、続いて、ステップ Q₂ で車両状態がパーキングブレーキを解放可能な状態か否か、換言すれば発進可能な状態か否かを判断する。このステップ Q₂ においては、パーキングブレーキとしての制動効果は各ホイールブレーキ 20 が生じる制動力のみならずクラッチペダル 13 の踏込量（クラッチ締結力）、アクセルペダル 11 の踏込量（エンジン出力）あるいは路面の傾斜等で大きな影響を受けるため、例えば、ファジィ推論を用いて「アクセルペダル 11 の踏込量がやや大きく、かつ、クラッチペダル 13 の踏込量がやや小さい」、「停車位置が上り坂でクラッチペダル 13 の踏込量が大きい」および「アクセルペダル 11 の踏込量とクラッチペダル 13 の踏込量がシフトレバー 14 の操作位置と対応した値である」等の条件を充足する場合を発進可能な状態と判定する。ただし、このステップ Q₂ の処理はファジィ

推論に限らず制御マップを用いた検索でも行うことが可能であり、また、車両状態としてはプロペラシャフトあるいはドライブシャフトのトルクを検出すればアクセルペダル 11 の踏込量とクラッチペダル 12 の踏込量とを検出する必要性が小さく、さらに、述べるまでも無いが、自動変速機が搭載された車両ではクラッチセンサ 17 が不用である。

そして、ステップ Q₁ でパーキングブレーキを解放可能な状態と判定されると (YES)、ステップ Q₂ で各モータコントローラ 20 に解放指令信号を出力し、また、ステップ Q₃ でホールドランプ 37 を消灯する。したがって、上述したステップ P₁ の場合と逆に、電動モータ 23 がパッド 31 a をディスク 32 から離隔する方向に駆動し、パーキングブレーキによる車両の制動が解除され、坂道発進等を容易に行なえ、また、パーキングブレーキの解除を忘れることを防止できる。なお、詳細な説明を割愛するが、サイドブレーキレバーに付けられているスイッチ、あるいは、セ

ンサの状態をメインコントローラ 19 がチェックしており、サイドブレーキレバーが引かれた時は自重力パーキング機能によらず、優先でパーキングブレーキ状態になる。この時ホールドランプを点灯させる。

上述のように、この電動ブレーキシステムは、電動モータ 23 への通電を維持すること無くパーキングブレーキとして用いることができ、そして、電動モータ 23 への通電を車両状態に応じ制御することでパーキングブレーキとしての機能を自動制御でき、停車・発進時の操作が容易である。

なお、上述した実施例では、ディスクブレーキ機構を例示するが、ディスクブレーキ機構に限らず種々のブレーキ機構を採用できることは述べるまでも無い。

(発明の効果)

以上説明したように、この発明にかかわる車両の電動ブレーキシステムによれば、電動アクチュエータを不可逆機構を介してブレーキパッドに駆

動可能に連結するとともに、電動アクチュエータへの通電を車両状態に応じ制御してパーキングブレーキとしての機能を発揮させるため、パーキングブレーキとしての作動時に電動アクチュエータへの通電を維持する必要が無く省電力化が図れ、また、パーキングブレーキの操作負担を軽減できる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図から第 5 図はこの発明の一実施例にかかる車両の電動ブレーキシステムを示し、第 1 図が全体ブロック図、第 2 図が主要機構のブロック図、第 3 図、第 4 図および第 5 図が制御処理のフローチャートである。

- 11 … アクセルペダル
- 12 … ブレーキペダル
- 15 … アクセルセンサ
- 16 … ブレーキセンサ
- 17 … クラッチセンサ
- 18 … シフトセンサ
- 19 … メインコントローラ

20 FL, 20 RL, 20 FR, 20 RR
… ホイールブレーキ

23 … 電動モータ

25 … フォームギア機構 (不可逆機構)

31 a, 31 b … ブレーキパッド

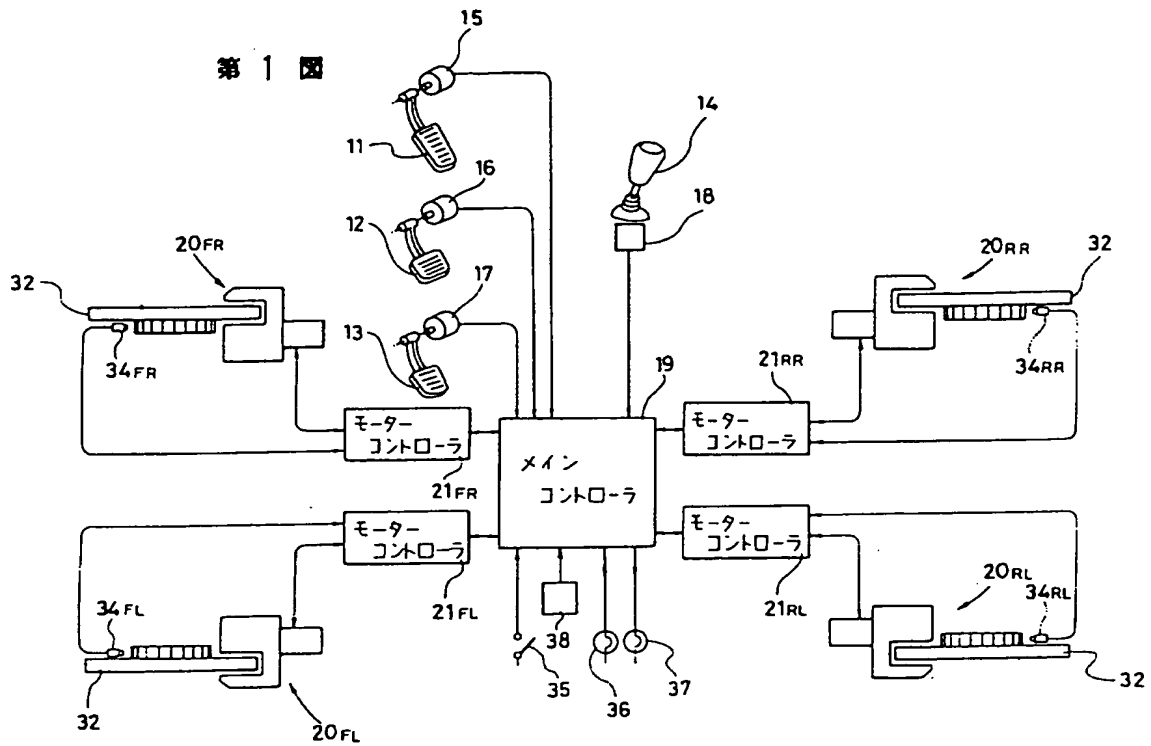
33 … ディスクブレーキ機構

34 FL, 34 RL, 34 FR, 34 RR
… 車速センサ

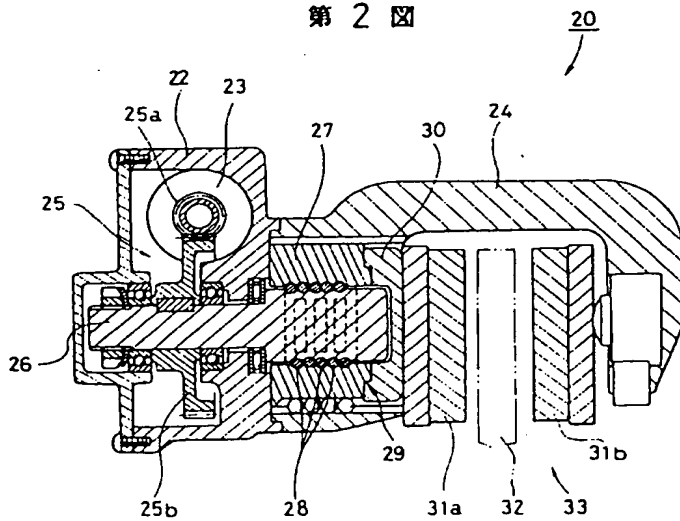
38 … G センサ

特 許 出 願 人	本 田 技 研 工 業 株 式 会 社
代 理 人	弁 理 士 下 田 容 一 郎
同	弁 理 士 大 橋 邦 彦
同	弁 理 士 小 山 有

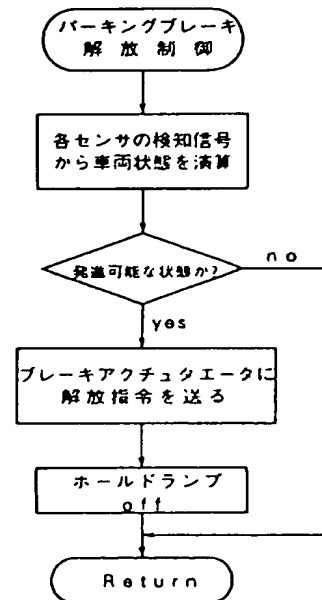
第 1 図



第 2 図



第 5 図



第4図

第3図

